

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
G03F 7/30

(11) 공개번호 특 1999-013579
(43) 공개일자 1999년 02월 25일

(21) 출원번호	특 1998-026778
(22) 출원일자	1998년 07월 03일
(30) 우선권주장	195136 1997년 07월 03일 일본 (JP) 195138 1997년 07월 03일 일본 (JP)
(71) 출원인	동경엘렉트론 주식회사 히가시데쓰로
(72) 발명자	일본국 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 6고 다케 쿠마다카시
(74) 대리인	일본국 구마모토현 아마가시 시모요시다 831 강동수, 강일우, 홍기천

심사청구 : 없음

(54) 액처리장치

요약

액처리장치에서, 처리액을 스펀저에 의해 지지된 기판을 향하여 토출하기 위한 노즐은 처리액을 기판의 표면에 토출하기 위한 토출구를 포함한다. 노즐로부터 토출되는 처리액이 충돌하는 충돌체는 노즐의 토출구와 기판의 사이에 배치된다. 충돌체가 토출구와 기판의 사이에 배치되므로, 처리액의 토출압이 높은 때 이라도, 토출된 처리액이 일단 충돌체에 충돌하여 기판에 이르는 토출속도가 감소하고, 기판에 대한 데미지가 완화되고, 토출된 처리액 속으로 들어가는 공기의 양이 감소된다. 따라서, 마이크로-버블이 발생하지 않는다.

도면

도 5

도 16

도면의 간단한 설명

도 1은, 본 발명의 실시예에 따른 현상처리장치를 갖는 도포 및 현상시스템의 외관을 나타내는 사시도이다.

도 2는, 본 발명의 실시예에 따른 현상처리장치의 단면도이다.

도 3은, 도 2의 현상처리장치를 평면도이다.

도 4는, 도 2의 현상처리장치에 있어서 현상액공급노즐과 세정액공급헤드의 사시도이다.

도 5는, 도 2의 현상처리장치에 있어서 현상액공급노즐을 아래에서 본 사시도이다.

도 6은, 도 5의 현상액공급노즐에 부착되는 충돌막대의 단면형상을 나타내는 단면도이다.

도 7은, 도 5의 현상액공급노즐에 의해서 웨이퍼에 현상액을 도포하고 있는 상태를 나타내는 사시도이다.

도 8은, 도 5의 현상액공급노즐로부터의 현상액의 토출의 모양을 나타내는 설명도이다.

도 9는, 도 2의 현상처리장치에 이용될 수 있는 다른 현상액공급노즐로부터의 현상액의 토출의 모양을 나타내는 설명도이다.

도 10은, 도 2의 현상처리장치에 이용될 수 있는 다른 현상액공급노즐의 충돌막대의 배치를 나타내는 평면도이다.

도 11은, 도 10의 현상액공급노즐의 충돌막대의 배치를 나타내는 설명도이다.

도 12는, 도 2의 현상처리장치에 이용될 수 있는 다른 충돌막대의 형상을 나타내는 단면도이다.

도 13은, 도 2의 현상처리장치에 이용될 수 있는 다른 충돌막대의 형상을 나타내는 단면도이다.

도 14는, 도 2의 현상처리장치에 이용될 수 있는 다른 충돌막대의 형상을 나타내는 단면도이다.

도 15는, 도 2의 현상처리장치에 이용될 수 있는 충돌판의 형상을 나타내는 단면도이다.

도 16은, 도 2의 현상처리장치에 이용될 수 있는 다른 충돌막대의 내부형상을 나타내는 단면도이다.

도 17은, 도 16의 송출막대의 단편적인 저면도이다.

도 18은, 세정액토출부가 제공된 송출막대에 의해 세정되는 토출구의 모양을 나타내는 단면도이다.

도 19는, 세정액토출부가 제공된 송출막대에 의해 세정되는 송출막대 그자체의 표면의 모양을 나타내는 단면도이다.

도 20은, 다른 실시예에 따른 현상처리장치의 현상액공급노즐을 아래로부터 본 사시도이다.

도 21은, 도 20에 나타난 현상액공급노즐의 단면도이다.

도 22는, 도 20에 나타난 현상액공급노즐로서 웨이퍼에 현상액이 도포된 모양을 나타내는 설명도이다.

도 23은, 도 20에 나타난 현상액공급노즐로부터 토출되는 현상액의 모양을 도시한 설명도이다.

도 24는, 또 다른 실시예에 의한 현상처리장치의 현상액공급노즐의 단면도이다.

도 25는, 도 24에 나타난 현상액공급노즐을 포함하는 현상처리장치의 평면도이다.

도 26은, 또 다른 실시예에 의한 현상처리장치로서 도포되는 현상액의 모양을 나타내는 평면도이다.

도 27은, 도 26에 포함되어 나타난 현상처리장치의 현상액공급노즐의 모양을 나타내는 설명도이다.

도 28은, 또 다른 실시예에 의해 도포된 현상액의 모양을 나타내는 평면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

1: 도포현상처리시스템	3: 카세트스테이션
7: 메인반송아암	9: 반송기구
11: 반송로	13: 브러쉬 스크라블
15: 물세정장치	17: 어드히전장치
19: 물세정장치	21: 레지스트도포장치
22: 가열처리장치	23: 현상처리장치
23a: 케이싱	25: 구동모터
27: 컨트롤러	29: 스피너
31: 컵	33: 개구부
35: 저면	37: 폐액관
39: 배기관	41: 고리형상벽
43: 정류판	45: 현상액공급노즐
46: 플레임부	47: 현상액공급관
49: 현상액공급장치	51: 밀폐용기
53: 반송레일	55: 파지아암
61: 토출구	62: 송출막대
63: 지지부재	71: 세정액헤드
72: 세정노즐	73: 세정액공급관
74: 물공급장치	75: 세정노즐
76: 공급관	77: 세정액공급장치
81: 현상액공급노즐	82, 83: 토출구
91: 현상액공급노즐	92: 송출막대
93: 토출구	101: 현상액공급노즐
102: 송출막대	111: 현상액공급노즐
112: 송출막대	121: 현상액공급노즐
122: 송출막대	131: 현상액공급노즐
132: 송출판	161: 송출막대
162: 중공부	163: 슬릿
164: 배기수단	171: 송출막대
172: 세정액토출부	173: 중공부
233: 세정액공급노즐	236: 운반레일

- | | |
|-----------------------------|---------------|
| 238: 현상액공급노즐 | 239: 현상액공급파이프 |
| 240: 프레임부 | 241: 원통체부 |
| 241a: 현상액토출구 | 243: 온도조절파이프 |
| 250: 탈기모듈 | 251: 연결파이프 |
| 257: 현상처리장치 | 260: 서스펜션 |
| 262: 컨테이너 | 271: 현상처리장치 |
| 272, 273, 274, 275: 현상액공급노즐 | |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 기판에 액을 공급한 후 소정의 처리를 하는 액처리장치에 관련된다.

반도체디바이스의 제조에 있어서는, 예컨대, 레지스트액이 반도체웨이퍼(이하, 웨이퍼이라함)와 같은 기판의 표면에 도포되어 레지스트막을 형성한다. 소정의 패턴으로 노광한 후, 기판은 현상액으로 현상처리 된다. 종래부터 상기 현상처리에서는 현상처리장치가 사용되고 있다.

현상처리장치는, 일반적으로 웨이퍼를 흡착유지하여 회전시키는 스피너와 같은 회전체치대와, 이 회전체치대의 외곽의 소정의 위치까지 이동할 수 있는 현상액 공급노즐을 포함한다. 현상액공급노즐은, 웨이퍼의 지름보다도 긴 길이를 갖는, 말하자면, 헤더(header)형상의 구조를 가지며, 그 하면에는 밀렬에 정렬한 토출구를 가진다. 이러한 현상액공급노즐을 사용하여 현상액을 웨이퍼상에 도포하기 위해서는, 우선 회전체치대에 의해 유지되는 웨이퍼의 외곽소정위치, 즉 웨이퍼의 지름의 바로 외곽 위치에 현상액공급노즐을 이동시킨다. 이어서, 현상액공급노즐에 현상액을 공급한다. 토출구로부터 현상액을 웨이퍼에 토출하면서, 웨이퍼를 1/2이상 회전시켜, 웨이퍼 표면 전체에 걸쳐서 현상액을 균일하게 도포한다.

그런데 현상처리는 균일하게 수행되는 것이 요구되기 때문에, 웨이퍼상에서의 체류하는 토출된 현상액의 합계시간은, 웨이퍼 전면에 걸쳐 가능한 한 동일로 하는 것이 바람직하다. 그 때문에, 재빠르게 웨이퍼 전체를 도포하기 위해서, 토출압을 높게 설정하고 그후 현상액을 토출구로부터 토출한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그렇지만, 상기와 같이 현상액 토출압을 높게 설정하면, 토출된 현상액 속으로 주위의 공기가 밀려들게 되고, 웨이퍼 표면에 도포된 현상액 막의 속에 마이크로-버블(micro-bubbles)이라고 불리는 미소한 거품이 발생한다. 마이크로-버블이 발생한 경우, 웨이퍼 표면 상의 마이크로-버블의 발생 지점만 현상되지 않고, 결과적으로 소정의 현상처리가 수행되지 않으므로, 산출비율을 저하한다. 현상액이 고압으로 토출되면, 웨이퍼에 대한 충격이 커지고, 전처리인 노광처리에 의해서 형성된 레지스트패턴이 깎여 나가는 가능성도 있다. 특히 레지스트패턴이 최근에 점점 미세화가 되어가므로, 미세한 레지스트패턴에 있어서는, 그 가능성이 더욱 크다.

본 발명의 목적은 마이크로-버블의 발생을 방지하면서 처리액을 균일하게 도포할 수 있는 액처리장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 웨이퍼에 대한 충격을 완화하여 레지스트패턴이 마모되는 것을 방지시키는 액처리장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 아주 간단한 구조의 액처리 장치를 제공하는데 있다.

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 제 1 실시형태는, 제 1 표면과 제 2 표면이 제공된 기판의 제 1 표면을 유지하고 기판을 회전시키는 수단과, 처리액을 토출구를 통하여 회전하는 기판의 제 2 표면을 향하여 토출하는 적어도 하나의 토출구가 제공된 노즐과, 처리액을 노즐로 공급하는 수단과, 그리고 노즐의 토출구와 기판의 제 2 표면 사이에 배치되고, 노즐로부터 토출되는 처리액이 충돌하는 충돌체를 포함하는 액처리장치이다.

이러한 액처리장치에 의하면, 토출구와 기판의 사이에 충돌체가 배치되기 때문에, 처리액의 토출압이 높은 경우 일지라도, 토출된 처리액이 일단 충돌체에 충돌하여 기판에 닿을 때의 토출속도가 저하하여, 기판에 대한 데이지(damage)가 완화되고, 또한 토출되는 처리액으로 들어가는 공기의 양도 종래보다 저감한다. 따라서, 마이크로-버블의 발생을 종래보다 방지할 수 있다.

본 발명의 제 2 실시형태는 제 1 표면과 제 2 표면이 제공된 기판의 제 1 표면을 유지하고 기판을 회전시키는 수단과, 일부가 다공막으로 형성되고, 처리액을 다공막을 통하여 회전되는 기판의 제 2 표면에 뿌리기 위한 적어도 하나의 중공인 원통체와, 그리고 처리액을 노즐로 공급하는 수단을 포함하는 액처리장치이다.

이러한 액처리장치에 의하면, 현상액 공급노즐과 같은 처리액 공급부의 제작이 용이하다. 다공막에서의 다수의 구멍에 의해, 다량의 처리액을 웨이퍼와 같은 기판에 공급할 수가 있다. 따라서, 마이크로-버블의 발생을 방지할 수 있다. 게다가, 충격이 완화되어, 예를들면 레지스트패턴의 마모를 방지할 수가 있다.

본원 발명의 상기 언급한 목적과 다른 목적과 이점은 첨부된 도면과 함께 이하의 상세한 설명을 읽음으로

서 명백해질 것이다.

본명의 구성 및 작용

특정한 용어가 이후의 상술에서 단지 참조의 편리상 사용되지만 한정되지는 않을 것이다. 상, 하, 오른쪽 그리고 왼쪽이란 단어는 참조부호가 있는 도면에서 방향을 지시할 것이다. 안으로 및 밖으로는 각각 장치의 기하학적인 중심과 그것의 지시된 부분으로부터 향하는 및 멀어지는 방향을 도시한다. 이러한 용어는 파생어와 비슷한 의미의 단어를 포함한다.

도 1은 본발명의 실시예에 따른 액처리 장치로서 현상처리장치를 포함하는 도포현상처리시스템의 외관을 나타낸다. 카세트스테이션(3)은 도포현상처리시스템(1)의 한 끝단에 배치된다. 웨이퍼 W를 수용하는 하나 이상의 카세트 C는 카세트스테이션(3) 위의 지정된 위치에 자유롭게 배치될 수 있다. 카세트스테이션(3) 위의 카세트 C의 앞쪽(집어내기 위한 개구측)에는 웨이퍼 W의 반송 및 위치 결정을 하기 위한 메인반송아암(7)과, 이 메인반송아암(7)과 카세트 C와의 사이에서 웨이퍼 W를 반송하기 위한 반송기구(9)가 구비되고 있다. 웨이퍼 W에 대하여 소정의 도포현상처리를 하는 각종의 처리장치가, 메인반송아암(7)의 반송로(11)를 긴 양측에 배치되어 있다.

상기 도포현상처리 시스템(1)에 있어서는, 카세트 C에서 집어내어진 웨이퍼 W를 세정하기 위한 브러쉬 스크라퍼(bush scrubber)(13), 웨이퍼 W에 대하여 고압 제트(jet)세정하기 위한 물세정장치(15), 웨이퍼 W의 표면을 소수화처리하는 어드히전장치(17), 웨이퍼 W를 소정온도에 냉각하는 냉각처리장치(19), 회전하는 웨이퍼 W의 표면에 레지스트액을 도포하는 레지스트도포장치(21), 레지스트액도포 후의 웨이퍼 W 및 노광처리 후의 웨이퍼 W를 가열하는 가열처리장치(22), 그리고 현상처리장치(23)가 배치되어 있다.

도 2, 3에 도시한 바와 같이, 이 현상처리장치(23)의 케이싱(23a) 내의 중심부에는, 구동모터(25)가 배치되어 있다. 이 구동모터(25)의 회전속도는, 장치밖에서 별도 설치되는 컨트롤러(27)에 의해서 임의로 변경된다. 또한 이 구동모터(25)의 상부에는, 구동모터(25)에 의해서 회전이 자유롭고, 또한 상하이동이 자유로운 스피너(29)가 설치된다. 현상처리의 대상인 웨이퍼 W는 이 스피너(29)의 상면에, 수평상태로 흡착 유지되게 된다.

스피너(29)의 주위에는, 현상액이나 세정액의 비산을 방지하기 위한 수지 또는 금속으로 이루어지는 고리형상의 컵(31)이 설치된다. 이 컵(31)의 측벽은, 상부에 갈 수록 좁게 되는 안쪽방향에 경사를 가진 형상으로 되어있다. 컵(31)의 개구부(33)의 지름은, 수평으로 한 웨이퍼 W를, 그대로 컵(31)의 내부에 하강, 반입할 수 있는 정도의 크기로 되어 있다.

컵(31)의 저면(35)은 경사되어 있고, 이 저면(35)의 최하부에는, 폐액관(37)이 접속되어 있다. 구동모터(25)를 끼고 이 폐액관(37)의 반대측에는, 컵(31)의 내부의 분위기를 배기하기 위한 배기관(39)이 접속되어 있다. 컵(31)의 저면(35)에는, 고리형상벽(41)이 세워져 설치되어 있다. 이 고리형상벽(41)의 상단에는, 스피너(29)에 흡착유지된 웨이퍼 W의 이면에 근접하는 정류판(43)이 설치되어 있다. 이 정류판(43)의 주변부는, 외측에 향하여 아래쪽으로 경사하도록 구성되어 있다.

케이싱(23a) 내의 컵(31)의 상부측쪽에는, 현상액공급노즐(45)이 배치되어 있다. 현상액공급노즐(45)은 현상액공급관(47)을 통해 현상처리장치(23)의 외부에 설치되는 현상액공급장치(49)와 접속되어 있다. 이 현상액공급노즐(45)은, 통상, 즉 처리하지않을 때에는 도 2에 나타내는 바와 같이, 밀폐용기(51)에 격납되어 대기하고 있다. 그래서 해당 밀폐용기(51)의 내부에 충만하고 있는 용제등의 분위기에 의해서, 현상액의 증발 및 고화가 방지되어 있다. 이 현상액공급노즐(45)은, 도 3에 나타난 반송레일(53)상을 이동이 자유로운 파지아암(gripping arm)(55)에 의해 파지되고, 도 3, 4의 화살표에 나타내는 방향의 왕복이동이 가능하다.

현상액공급노즐(45)은, 도 5에도 도시한 바와 같이, 하부가 대략 반원형상으로 중공구조로 되고 있고 다수의 토출구(61)가 일렬로 형성되어 있다. 이 토출구(61)의 바로 아래에는, 도 6에도 도시한 바와 같이, 단면형상이 원형인 출몰막대(62)가 배치되어 있다. 이 출몰막대(62)는, 양끝단에 부착된 지지부재(63), (63)에 의해서 현상액공급노즐(45)의 상부의 플레임부(46)에 고정부착되어 있다. 토출구(61)의 하면과, 출몰막대(62)의 상면과의 사이에는, 적절한 틈 d가 설정되어 있고, 예컨대 이 틈 d는, 0.5 mm 에서 2 mm, 바람직하게는 1 mm 로 설정되어 있다.

컵(31)을 끼고, 현상액공급노즐(45)의 반대측에는, 도 2, 3, 4에 나타내는 바와 같이, 세정액헤드(71)가 설치되어 있다. 세정액헤드(71)의 하부에는, 세정노즐(72)이 설치된다. 이 세정액헤드(71)는, 세정액공급관(73)을 통해 현상처리장치(23)의 외부에 설치되는 순수한 물공급장치(74)에 접속되어, 순수한 물공급장치(74)로부터 공급되는 순수한 물이 세정노즐(72)로부터 토출하도록 한다. 현상액공급노즐(45)뿐만 아니라 세정액헤드(71)도 파지아암(55)에 파지되게 되고, 도 3, 4의 화살표에 나타내는 방향의 왕복이동이 가능하다.

도 2에 나타내는 바와 같이, 현상처리장치(23) 내에는 웨이퍼 W의 이면에 대하여, 순수한 물등의 세정액을 공급하는 세정노즐(75)이 별도 배치된다. 세정노즐(75)은 공급관(76)을 통해, 세정액공급장치(77)에 접속되어 있다. 따라서, 예컨대 순수한 물에 의해서 웨이퍼 W의 이면을 세정하는 것도 가능하다. 이 세정액공급장치(77)는, 상기 순수한 물공급장치(74)와 공용하더라도 좋다.

이 실시예에 따른 현상처리장치(23)는 이상과 같이 구성되어 있다. 노광처리가 된후의 웨이퍼 W가 컵(31)내의 스피너(29)상에 재치되고, 파지아암(55)에 의해서 현상액공급노즐(45)이 파지되어, 해당현상액공급노즐(45)은 소정위치, 즉 웨이퍼 W의 외측에 있어서의 웨이퍼 W의 지름과 일치하는 위치에까지 이동한다. 이어서 현상액공급노즐(45)이 하강하여, 도 2에 도시한 바와 같이, 웨이퍼 W가 저속으로 회전하면서, 현상액공급장치(49)로부터 현상액이 현상액공급노즐(45)에 공급되면, 하면에 일렬로 형성되어 있는 각 토출구(61)로부터 해당현상액이 웨이퍼 W에 향하여 아래쪽으로 토출되어, 웨이퍼 W에 대하여 현상액이 도포되어 소정의 현상처리가 된다.

이 때 토출구(61)의 바로 아래에는, 출몰막대(62)가 배치되어 있기 때문에, 토출구(61)로부터 토출된 현

상액 D는, 흡출막대(62)에 일단 흡출하고, 웨이퍼 W 상에 도포되어 간다. 따라서, 현상액 D의 토출속도는, 흡출막대(62)에 의해서 완화되어 감소되고, 웨이퍼 W 표면에는 속도가 느려진 상태의 현상액 D가 도포된다. 따라서 주위의 공기의 휨설림이 방지되고, 웨이퍼 W 상에 도포되는 현상액 D 중에 마이크로-버블이 발생하지 않는다. 더구나, 그와 같이 웨이퍼 W에 탈할 때의 속도가 감소하고 있기 때문에, 웨이퍼 W에 대하는 충격이 완화되어, 웨이퍼 W 상의 레지스트패턴이 깨이는 것은 없고, 산출비율의 향상을 꾀할 수 있다. 또한 흡출막대(62)의 단면형상은 원형이니까, 현상액 D가 흡출막대(62)표면에 남는 것은 없다.

상기 실시예에 사용한 현상액공급노즐(45)은, 하면에 토출구(61)가 일렬로 형성된다. 흡출막대(62)는 이 토출구(61)의 바로 아래에 배치된다. 노즐(45) 대신에 도 9에 도시한 현상액공급노즐(81)을 사용하면, 단위시간당 더욱 다량의 현상액을 토출할 수 있다.

즉 도 9에 도시한 현상액공급노즐(81)은, 그 하면에 토출구(82), (83)가 이렬로 형성되어 있고, 흡출막대(84)는 이렬의 중심의 바로 아래에 배치되어 있다. 각 열의 토출구(82), (83)는 서로 다소 안쪽으로 향하고, 즉 흡출막대(84)쪽으로 향하고 있다. 이러한 구성의 현상액공급노즐(81)에 의하면, 앞서말한 현상액공급노즐(45)의 경우와 같이 토출구(82), (83)로부터 토출되는 현상액은 일단 흡출막대(84)에 충돌하기 때문에, 거기서 속도가 감소하여, 그 후 웨이퍼 W에 공급된다. 따라서, 액으로 말려들어가는 공기의 양은 종래보다 적고, 또한 웨이퍼 W에 대하는 충격도 완화된다. 그리고 토출구(82), (83)는 이렬로 배치되어 있기 때문에, 앞서말한 현상액공급노즐(45)보다도 단위시간당 더욱 다량의 현상액을 토출할 수 있어, 처리량이 향상한다.

상기에서 기술하였던 것과 같이, 웨이퍼의 지름과 겹치는 위치에 배치되며, 또한 웨이퍼의 지름에 해당하는 길이에 걸쳐 토출구가 정렬한 형식의 노즐을 이용하며, 기판을 회전시키면서 처리액을 도포하는 경우, 웨이퍼의 중심부와 에지(edge)부가 단위시간에 이동하는 거리가 다르기 때문에, 웨이퍼 W의 중심부쪽 보다 레지스트패턴이 깨일 수 있는 가능성이 크다.

도 10에 도시한 현상액공급노즐(91)은, 이러한 점에 비추어서 이루어진 구성을 갖고 있다. 특히, 현상액공급노즐(91)의 하면에 배치하는 흡출막대(92)는, 그 중심부분은, 노즐하면에 형성되어 있는 토출구(93)의 열의 중앙과 일치하고 있지만, 흡출막대(92)의 양단부는, 비스듬히 어긋나도록 배치되어 있다. 따라서, 중앙에 있는 토출구(93)로부터 토출되는 현상액은, 도 8에 도시한 토출상태와 같이 모두가 일단 흡출막대(92)에 충돌하여 속도가 완화되지만, 토출구(93)이 양단부에 가까운만큼, 흡출막대(92)가 토출구(93)의 바로 아래에서 어긋나게 되고 있다. 그 결과, 양단부에 가까운 토출구(93)로부터 토출되는 현상액 D는, 도 11에 도시한 바와 같이, 일부는 흡출막대(92)에 충돌하여 속도가 감소하지만, 나머지는 그대로의 속도로 직접 웨이퍼 W 표면에 닿는다.

그렇지만 양단부에 가까운 토출구(93)가 도포대상으로 하고 있는 구역은 웨이퍼 W의 에지부분이고, 단위시간당의 이동거리가 같다. 바꾸어 말하면, 단위시간당에 도포해야 할 면적이 넓다. 따라서, 웨이퍼 W의 에지부분이나 그 근방에 도포하는 경우에는, 웨이퍼 W에 탈할 때의 현상액의 속도를 중심부만큼 완화하지 않더라도, 웨이퍼 W에 대한 전체 데미지는 중심부와 변하지 않는다. 그러므로, 도 10에 도시한 현상액공급노즐(91)을 사용하면, 웨이퍼 W에 대하여 균일한 도포처리를 실시할 수가 있다.

상기한 각 현상액공급노즐에 있어서 사용한 흡출막대, 즉 흡출체는, 어느 것이나 그 단면형상이 원형의 것이었지만, 본 발명에 사용할 수 있는 흡출체, 즉 흡출막대의 형태는 원형에 한하지 않는다.

도 12에 도시한 현상액공급노즐(101)의 하면에 배치되는 흡출막대(102)는, 그 단면형상이 역3각형의 형태를 하고 있고, 이러한 흡출막대(102)를 사용한 경우에는 효과적이다. 구체적으로는, 토출되는 현상액의 속도의 감소정도가 크고, 또한 주위의 공기의 말려 들어감이 적다.

또한, 도 13에 도시한 현상액공급노즐(111)에 사용한 흡출막대(112)의 단면형상은, 3각형의 형태를 하고 있다. 이러한 흡출막대(112)에 의하면, 상기 흡출막대(102)보다도 토출되는 현상액의 속도의 감소 정도가 작다. 따라서, 그다지 토출압이 높지 않은 경우에 적합하다.

도 14에 도시한 현상액공급노즐(121)에 사용한 흡출막대(122)의 단면형상은, 눈물적형형상을 하고 있고, 이러한 형태의 흡출막대(122)에 의해, 전술한 도 13의 현상액공급노즐(111)보다는, 속도를 감소시킬 수 있고, 또한 공기의 말려 들어감이 적다.

더욱이 도 15에 도시한 현상액공급노즐(131)에 있어서는, 상기한 관 형상의 흡출막대 대신에, 편형상의 흡출판(132)을 비스듬히 배치하고 있다. 이러한 흡출판(132)을 사용하면, 토출된 현상액을 특정한 방향의 흐름으로서, 웨이퍼 W에 도포할 수 있는 좋은 효과를 얻을 수 있다. 또한 흡출판(132)의 부착한 각도를 바꾸는 것으로, 현상액의 속도의 감소정도를 조정하는 것도 가능하다.

그런데 이 종류의 현상액공급노즐에는, 액의 흘러내림을 방지하기 위해서 삭크-백(suck-back)기구라고 불리는 흡인기가 설치된다. 본 발명에 있어서의 흡출막대, 즉 흡출체에 대하여도, 흡출막대에 부착한 현상액등의 처리액의 액의 흘러내림을 방지하는 그와 같은 기구를 설치하는 것이 가능하다.

예컨대 도 16, 17에 도시한 흡출막대(161)는, 내부에 중공부(162)가 형성되어 있고, 흡출막대(161)의 표면에는, 길이 방향을 따라 슬릿(163)이 하향의 각도로 형성되어, 이 슬릿(163)은 상기중공부(162)에 통하여 있다. 그리고 중공부(162)는, 배기수단(164)에 연통되어 있다. 이러한 구성의 흡출막대(161)를 사용하고, 현상액을 도포한 후, 배기수단(164)을 작동시키면, 슬릿(163) 주변에 부착하고 있는 처리액을, 슬릿(163)을 통하여 중공부(162)로 흡인할 수가 있다. 따라서, 흡출막대(161)부터의 액의 흘러내림을 방지하는 것이 가능하다.

도 18에 도시된 흡출막대(171)에는 현상액공급노즐(45)의 토출구(61)를 세정하기 위한 세정액토출부(172)가 설치된다. 세정액의 흐름으로의 중공부(173)는 도 18에 도시된 것과 같이 흡출막대(171) 내에 형성된다. 중공부(173)과 연통되는 복수의 구멍 형상의 세정액토출부(172)는 현상액공급노즐(45)의 토출구(61)에 대향하여 흡출막대(171)의 표면, 즉, 흡출막대(171)의 길이방향을 따라 도 18의 흡출막대의 상면에 형

성된다. 예를들면, 세정액토출부는 현상액공급노즐(45)의 토출구(61)에 대항하여 형성된다.

만약 이러한 구조의 총괄막대(171)가 사용된다면, 세정액이 세정액토출부(172)로부터 중공부(173)를 통하여 토출될때, 세정액토출부(172)는 현상액공급노즐(45)의 토출구(61)에 대항하여 배치되므로, 현상액공급노즐(45)의 토출구(61)는 도 18에 도시된 것과 같이 토출된 세정액으로서 세정될 수 있다. 따라서, 토출구(61)는 침결을 유지할 수 있다. 세정액의 토출에 의한 토출구의 세정은 현상처리의 지정된 시간이 끝나면 매시간이나 지정된 기간이 지난 후에 수행될 수 있다. 게다가, 세정액토출부(172)는 필수적으로 상기 와 같은 토출구(61)와 대면하지는 않는다. 대신에, 그것들은 세정액토출부(172)로부터 토출된 세정액이 토출구(61)를 향하여 토출될 수 있는 위치에 배치될 수 있다.

만약 세정액토출부(172)로부터의 세정액의 토출압력이 감소된다면, 세정액토출부(172)로부터 토출되는 세정액은 토출구(61)에 도달함이 없이 총괄막대(171)의 표면을 따라 곧바로 떨어지게 되며, 그럼으로써 총괄막대(171) 그자체의 표면을 세정하는 것을 가능하게 한다. 따라서, 도 18에 도시된 바와 같이 토출구(61)를 세정하기 위하여 세정액의 제 1 토출압력은 높게 설정되고, 그후 토출압은 감소되어 총괄막대(171)의 표면을 연속적으로 세정될 수 있다. 따라서, 토출구(61)가 세정될 때 세정액과 함께 총괄막대(171)의 표면에 떨어져 오염을 야기하는 잔여물을 효율적으로 방지할 수 있을 것이다.

만약 삭크-백(suck-back)기구와 같은 흡입기가 상기와 같은 방법으로 세정액을 토출하기 위한 세정액토출부(172)가 제공된 총괄막대(171)에 더욱 더해진다면, 총괄막대(171)의 표면에 붙어 있는 세정액은 흡입될 수 있고, 그래서 세정액이 떨어지는 것을 방지할 수 있다. 게다가, 만약 상기 실시예의 각각에 사용되는 각각의 총괄막대의 표면이 HMDS(hexamethyldisilazane), 테플론(Teflon) 또는 이와 유사한 것으로 소수화 도포가 된다면, 현상액이나 다른 세정액을 포함하는 처리액의 흡착 그자체를 방지하는 것이 가능하

다. 다음으로, 본원 발명에 따른 다른 실시예를 기술하겠다.

도 20, 21은 이 실시예에 따른 현상액공급노즐의 구조를 도시하고 있다.

도 20에서 도시된 것과 같이, 현상액공급노즐(238)은 프레임부(240)와 중공원통체부(241)로 구성된다. 원통체부(241)의 하면은 다공막으로 형성되고 그곳에는 웨이퍼 W를 향하여 현상액을 토출하기 위한 복수의 현상액토출구(241a)를 형성한다.

도 21은 현상액공급노즐(238)의 단면도이고, 현상액공급파이프(239)는 현상액공급노즐(238)의 원통체부(241)와 연결하고 있다. 상기 구조에 따르면, 현상액공급장치(49)로부터의 현상액은 현상액공급파이프(239)를 통하여 원통체부(241)의 중공부로 공급된다. 온도조절유체를 온도조절파이프(243)를 통하여 순회시킴으로서, 예컨대, 소정의 온도에 맞추어 온도를 흐르게 하고 순회 시킴으로서, 현상액의 온도를 원하는 온도로 조절하기 위하여, 온도조절파이프(243)는 원통체부(241)내에 배치된다.

웨이퍼 W가 스펀척(29)에 배치될 때, 현상액공급노즐(238)은 웨이퍼 W 위의 소정의 위치로 이동한다. 현상액이 원통체부(241)로부터 공급되는 동안 도 22에 도시된 바와 같이 웨이퍼 W가 적어도 반회전될 때, 현상액은 웨이퍼 W에 도포된다.

이때, 현상액공급노즐(238)의 원통체부(241)의 하면이 다공막으로 형성되므로, 도 23에 도시된 바와 같이 현상액은 복수의 현상액토출구(241a)로부터 웨이퍼 W를 향하여 토출된다. 그러므로, 많은 양의 현상액이 공급될 수 있고, 그리하여 현상액의 토출압을 감소한다. 결과적으로, 주위공기의 밀려들어감은 중지될 수 있고, 마이크로-버블의 발생은 방지될 수 있다. 게다가, 현상액의 토출압력이 낮으므로, 웨이퍼 W 위의 레지스터패턴에 대한 충격이 감소될 수 있고 레지스터패턴이 마모되는 것을 방지할 수 있다.

더욱이, 원통체부(241)의 하면은 다공막으로 형성되어, 이같은 많은 현상액토출구(241a)를 가지는 현상액공급노즐(238)의 제작을 수월하게 한다. 게다가, 온도조절파이프(243)는 원통체부(241) 내에 배치되어, 토출하기 직전의 현상액의 온도를 조절하는 것을 가능하게 한다.

웨이퍼 W로 현상액을 공급하기 위한 원통체부(241)가 프레임부(240)로 지지되므로, 현상액공급노즐(238)은 파지아암(55)의 신속한 이동을 따를 수 있고 그 구조는 튼튼해지므로, 더욱 효율적인 현상처리를 보장한다.

상기의 실시예에서, 온도조절파이프(243)는 원통체부(241) 내에 배치된다. 후술되는 탈기기구로서 탈기모듈(250)은 또한 원통체부(241) 내에 배치될 수 있다. 탈기모듈(250)이 제공된 현상처리장치는 이하에서 기술된다.

도 24, 25에 도시된 바와 같이, 탈기모듈(250)은 연결파이프(251)를 통하여 배기수단(252)에 연결되어 있다. 탈기모듈(250)은 오직 가스모듈만 통과시키고 액체모듈의 통과는 방해하는 특성을 가지는 재료로 구성된다. 탈기모듈(250)에 따르면, 원통체부(241)내의 가스모듈은 배기수단으로 동작되는 현상액 토출 직전에 제거될 수 있다. 따라서, 현상액토출구(241a)로부터 토출되는 현상액에는 버블이 없어, 상기한 현상액의 토출압의 감소와 함께 웨이퍼 W에 대한 균등한 현상처리의 수행을 가능하게 한다.

상기한 실시예에서, 기판은 웨이퍼 W이지만, 본 발명은 또한 LCD기판에도 적용될 수 있다. 게다가, 상기한 실시예에서, 처리액공급부는 현상액을 공급하기 위한 현상액공급노즐로서 구현되나, 본 발명은 또한 여러가지 종류의 처리액을 공급하기 위한 처리액공급부에 적용할 수 있다. 다른 복수의 처리액공급부가 제공된 현상처리장치는, 예컨대, 4개의 현상액공급부는 또한 유용하다.

도 26은 또 다른 실시예에 따른 상기 기술된 4개의 현상액공급노즐(238)이 제공된 현상처리장치(257)의 평면도를 나타낸다. 현상처리장치(257)에는, 운반레일(236), (236)이 현상처리장치(257)의 길이방향으로 웨이퍼 W를 끼고 서로 반대방향에 배치된다. 현상액공급노즐(238)을 매어달고 지지하기 위한 서스펜션(suspension) (260)의 프레임은 운반레일(236), (236) 상에 미끄러질 수 있게 배치된다.

따라서, 구동기구에 의해 서스펜션(260)의 프레임이 이동함에 따라, 서스펜션(260)의 프레임에 의해 지지되는 현상액공급노즐(238)은 또한 도 26에서 화살표에 도시된 방향으로 자유롭게 이동하고, 4개의 현상액

- ▲ 공급노즐(238)은 웨이퍼 W 위로 이동할 수 있다. 따라서, 웨이퍼 W 의 전면에 대한 현상액의 공급이 이동 중에 가능하다.

폴지는 4개의 현상액공급노즐(238)을 수용하는 컨테이너(262)는 현상처리장치(257)의 한 측면 위에 배치된다. 현상액공급노즐(241)의 원통체부(241)의 현상액토출구(241a)가 건조되는 것을 방지하기 위하여, 컨테이너(262)는 항상 현상액 용제로부터의 가스체로 차있다.

현상처리장치(257)는 상기와 같이 구성되어 있다. 현상처리장치(257)에서, 현상액공급노즐(238)은 서스펜션(260)의 프레임틀을 통해서 웨이퍼 W 위로 이동하고, 현상액공급노즐(238)이 웨이퍼 W 위로 서로의 사이의 넓은 공간을 지나치며 이동하는 동안, 현상액은 원통체부(241)의 하면에 있는 현상액토출구로부터 웨이퍼 W로 공급될 수 있다. 따라서, 현상액은 웨이퍼 W의 회전없이 웨이퍼 W 위에 도포될 수 있다.

상기 4개의 현상액공급노즐(238)이 서로의 사이의 넓은 공간을 지나는 동안 웨이퍼 W는 현상액으로 도포되므로, 웨이퍼 W에 대한 현상액의 신속한 공급이 가능하다. 웨이퍼 W에 대한 현상액의 소정의 공급이 완료된 후에, 각 현상액공급노즐(238)은 서스펜션의 프레임틀을 통하여 컨테이너(262) 내에 밀려들 위치된다. 이때, 4개의 현상액공급노즐(238)은 도 27에 도시된 바와 같이 서로의 사이에 공간을 좁히고서 컨테이너(262) 내에 위치되어질 수 있다. 따라서, 현상처리장치가 4개의 현상액공급노즐(238)을 가지지만, 이러한 4개의 현상액공급노즐(238)은 많은 공간을 차지하지 않고 두어질 수 있다.

만약 세정액공급노즐(233)이 하나 이상 사용되어 진다면, 세정시간의 감소는 가능하다. 세정액공급노즐(233)과 현상액공급노즐(238) 사이의 높이 관계에 대해서는, 세정액공급노즐(233)이 더 높은 위치에 배치될 수 있다.

도 26에 도시된 현상처리장치에서, 현상액공급노즐(238)로부터 웨이퍼 W로 공급되고 그로부터 떨어지는 현상액을 수집하기 위해서, 팬(pan)을 웨이퍼 W의 아래부근에 배치하고, 현상액을 필터로서 정화하고, 예컨대 다시 현상액공급노즐(238)로 보냄으로서, 현상액을 아낄 수 있다.

도 26에 도시된 현상처리장치(257)에는, 4개의 현상액공급노즐(238)은 똑같은 길이를 가지지만, 도 28에 도시된 현상처리장치(271)와 같이, 만약 4개의 현상액공급노즐(272), (273), (274), (275)에서, 중앙에 배치된 2개의 현상액공급노즐(273), (274)의 길이가 웨이퍼 W의 지름보다 약간 길고, 양쪽에 배치된 현상액공급노즐(272), (275)의 길이가 웨이퍼 W의 지름보다 약간 작다면, 웨이퍼 W에 공급되지 않고 소비되는 현상액의 양은 감소할 수 있을 것이다.

본 발명의 효과

상기와 같이, 본 실시예에 따르면, 총물체는 토출구와 기판 사이에 배치된다. 따라서, 처리액의 토출압이 높을 때라도, 토출된 처리액이 일단 총물체에 충돌하기 때문에, 기판에 도착하는 시점에서 처리액의 토출 속도는 감소되고 기판에 대한 데미지는 완화된다. 게다가, 토출된 처리액 속으로 들어가는 공기의 양도 이전보다 감소한다. 따라서, 마이크로-버블의 발생이 이전보다 방지될 수 있다.

본 실시예에 따르면, 처리액의 토출압이 높을 때라도, 토출된 처리액이 일단 총물막대에 충돌하고 이 총물막대에 의해 토출속도가 일단 감소된다. 나아가, 총물막대가 복수의 토출구와 평행하게 배치되므로, 총물막대는 모든 토출구로부터 토출되는 처리액의 속도의 감소에 기여할 수 있다.

본 실시예에 따르면, 토출구는 이열로 배치되어 많은 양의 처리액이 기판에 공급되어질 수 있다. 따라서, 액처리시간은 감소될 수 있고 처리능력은 향상될 수 있다. 처리액의 토출속도는 하나의 총물막대에 의해 완화될 수 있다. 결과적으로, 처리장치는 단순화될 수 있으며 하중은 감소시킬 수 있다.

웨이퍼의 지름의 바로 위에 배치되고 웨이퍼의 지름에 상응하는 길이에 걸쳐 라인을 형성하는 토출구가 제공된 노즐에 대해 기판은 회전하는 동안 처리액으로 도포될때, 단위시간당 이동거리가 웨이퍼 W의 중심부와 에지부가 다르다. 구체적으로, 중심부의 이동거리가 짧다. 따라서, 선행기술에는, 전체 데미지는 특히 중심부에서 크고, 그 결과 기판의 중심부에서는 에지부에서 보다 레지스터패턴의 마모 가능성이 매우 높았다. 본 실시예에 따르면, 기판의 중심부로 토출되는 처리액은 총물막대에 충돌하고 토출속도가 감소되나, 토출속도는 중심부에서 보다 에지부에서 더 적게 감소된다. 따라서, 전체 기판에 대한 처리액의 충격의 전체 정도는 균일하게 되며, 기판의 전체 표면에 대한 처리액의 균일한 처리가 수행될 수 있다.

본 실시예에 따르면, 총물막대는 단면이 원통형상을 가지므로 처리액은 기판에 남김없이 공급되어질 수 있다.

본 실시예에 따르면, 총물막대는 단면형상이 역삼각형을 가지므로, 처리액이 토출구로부터 토출될 때 처리액으로 들어가는 공기의 양을 감소시키는 것을 가능하게 한다. 따라서, 기판에 형성되는 처리액막에서의 마이크로-버블의 발생을 방지하는 효과가 증가한다.

본 실시예에 따르면, 총물막대에 접착한 처리액을 흡입하기 위하여 흡입기구가 제공되기 때문에, 기판을 향한 처리액의 토출이 완료된 후에 총물막대에 접착한 처리액은 흡입될 수 있다. 따라서, 처리액이 총물막대로부터 떨어지는 염려가 없으며 처리액은 기판이나 주변장치에 어떠한 영향도 주지 않는다.

본 실시예에 따르면, 토출구를 향하여 세정액을 토출하기 위한 세정액토출부는 총물막대에 제공되고, 토출구를 세정액토출부로부터 토출된 세정액으로 세정하는 것이 가능하게 되어 토출구를 청결하게 유지할 수 있다. 세정액의 토출로서 토출구를 세정하는 것은 액처리 지정한 시간이 끝난 때 시간이나 지정한 기간이 지난 후에 수행되어질 수 있다. 세정액으로서, 예컨대, 정화된 물이 사용되어질 수 있다.

본 실시예에 따르면, 세정액토출부로부터 토출되는 세정액의 토출압은 변화할 수 있다. 높은 토출압 하에서, 예컨대 토출구는 세정액을 직접 토출구로 토출함으로써 세정될 수 있고, 세정액이 토출구에 도달하지 않는 낮은 토출압 하에서, 토출된 세정액은 직접 총물막대의 표면을 따라 떨어진다. 후자의 경우에는, 총물막대 자체를 세정하는 것이 가능하다.

본 실시예에 따르면, 적어도 노즐의 일부분이 다공막으로 형성된 중공원통체로서, 현상액공급노즐과 같은

처리액공급부의 제작을 용이하게 한다. 다공막의 많은 구멍에 의해서, 많은 양의 처리액이 웨이퍼등의 기판에 공급되어질 수 있다. 따라서, 마이크로-버블의 발생이 방지될 수 있다. 게다가, 충격은 완화되어,에 물들면, 레지스트패턴의 마모는 방지된다.

본 실시예에 따르면, 처리액의 온도를 조절하기 위한 온도조절액체가 흐르는 흐름로가 상기한 처리액공급부이 원통체 내에 제공되어, 현상액공급노즐과 같은 처리액공급부의 구조가 단순하고 토출되기 직전의 처리액이 원하는 온도로 웨이퍼와 같은 기판에 공급되는 것이 쉬워진다.

본 실시예에 따르면, 처리액 내의 가스모를 제거하기 위한 탈기기가 원통체 내에 제공되어, 처리액은 토출되기 직전에 탈기될 수 있다.

본 실시예에 따르면, 원통체의 상면은 프레임으로 지지되어, 처리액공급부 자체를 신속히 이동 가능하게 하고 그 구조를 간단하게 한다.

상기 기술된 실시예는 본원 발명의 기술적 의미를 명확히 하는데에 의도를 가진다. 따라서, 본원 발명은 상기 확실한 실시예에 한정되지 않고 좁은 의미로 해석되지 않으며, 다양한 변형이 본원 발명의 사상으로 부터 분리되지 않고 청구범위의 의미 내에서 가능할 것이다.

(5) 청구의 범위

청구항 1

제 1 표면과 제 2 표면을 가지는 기판의 제 1 표면을 유지하고 기판을 회전시키는 수단과;

적어도 하나의 토출구가 제공되고, 처리액을 토출구를 통하여 회전되는 기판의 제 2 표면을 향하여 토출하기 위한 노즐과;

처리액을 상기 노즐로 공급하는 수단과; 그리고,

상기 노즐의 토출구와 기판의 제 2 표면의 사이에 배치되고, 상기 노즐로부터 토출되는 처리액이 충돌하는 충돌체를 포함하여 구성되는 액처리장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 노즐은 일렬로 배치된 복수의 토출구를 포함하고, 상기 충돌체는 상기 토출구의 일렬방향에 평행하게 배치된 돌출막대인 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 노즐은 이렬로 배치된 복수의 토출구를 포함하고 그것의 토출방향을 서로 인으로 향하도록 설정하고, 상기 충돌체는 상기 토출구의 열방향에 평행하게 배치된 돌출막대인 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 노즐은 일렬로 배치된 복수의 토출구를 포함하고, 상기 충돌체는 상기 토출구의 열방향과 관련하여 비스듬히 배치되고 상기 토출구의 열의 중심에서 회전하는 돌출막대인 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 충돌체는 단면이 원통형상인 돌출막대인 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 충돌체는 단면이 역삼각형인 돌출막대인 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 충돌체는 상기 충돌체에 흡착한 처리액을 흡입하기 위한 흡입기구를 포함하는 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 충돌체는 토출구를 향하여 세정액을 토출하는 세정액토출부를 포함하는 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 세정액토출부로부터 토출된 세정액의 토출압이 변화하는 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 세정액토출부로부터 토출된 세정액이 토출구에 도달하도록 토출압이 설정된 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 세정액토출부로부터 토출된 세정액이 세정액토출부를 따라 흘러 내리도록 토출압이 설정된 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 노즐은 일렬로 배치된 복수의 토출구를 포함하고, 상기 충돌체는 상기 노즐에 평행하게 배치된 돌출막대이고, 돌출막대의 중심부는 토출구에 대향하여 배치되고, 돌출막대의 부분이 돌출

막대의 중심부로부터 벗어남에 따라, 그 부분은 토출구로부터 더욱 떨어져 있는 장치.

청구항 13

제 1 표면과 제 2 표면이 제공된 기관의 제 2 표면을 유지하고 기관을 회전시키는 수단과;

일부분이 다공막으로 형성되고, 다공막을 통하여 회전하는 기관의 제 2 표면을 향하여 처리액을 뿌리기 위한 적어도 하나의 중공원통체의 노즐과; 그리고,

상기 노즐로 처리액을 공급하는 수단을 포함하여 구성되는 액처리장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 처리액의 온도를 조절하기 위한 온도조절유체가 흐르는 유로가 원통체에 배치되는 장치.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 처리액 내의 가스모듈을 제거하기 위한 탈기기구가 원통체에 배치되는 장치.

청구항 16

제 13 항에 있어서, 원통체의 상면이 프레임에 의해 지지되는 장치.

청구항 17

제 13 항에 있어서, 복수의 상기 노즐이 그들 사이에 어떤 공간적 간격으로 서로서로 평행하게 배치된 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 노즐컨테이너부는 복수의 상기 노즐을 수용하도록 제공되고, 상기 노즐컨테이너부는 처리액으로서 동일한 분위기에 있는 장치.

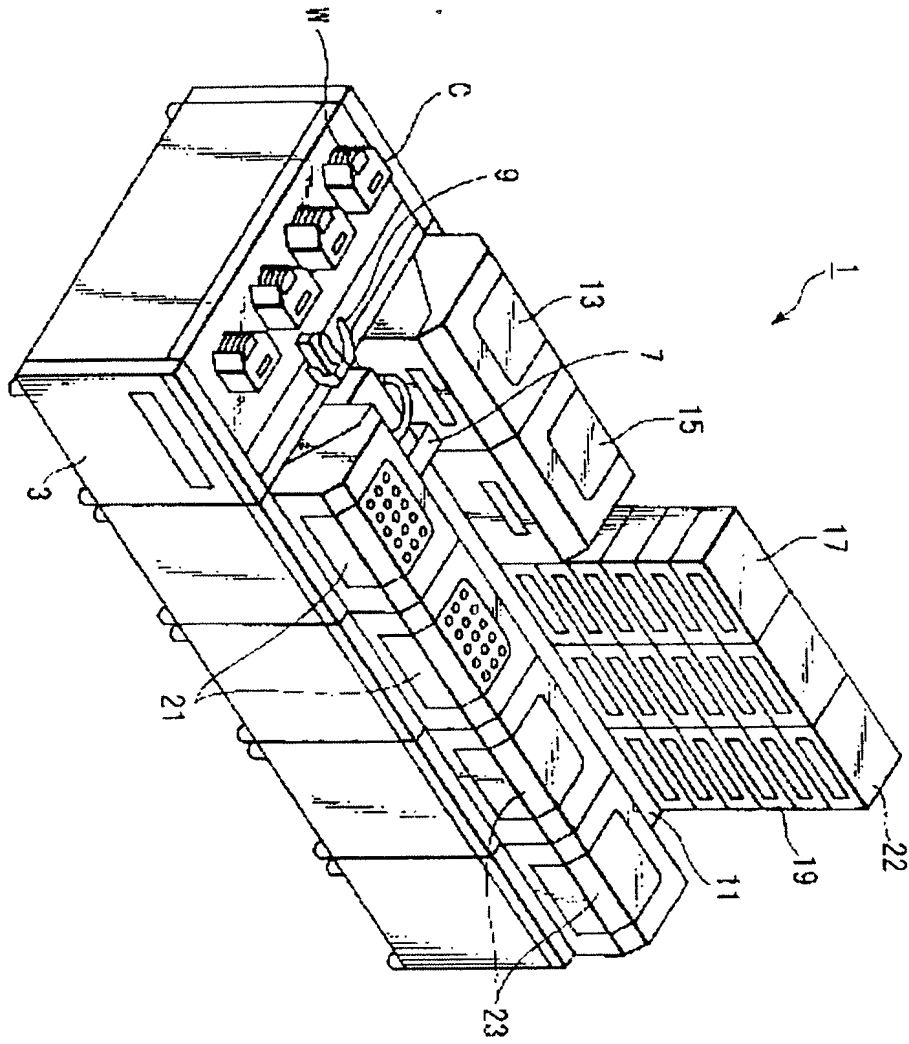
청구항 19

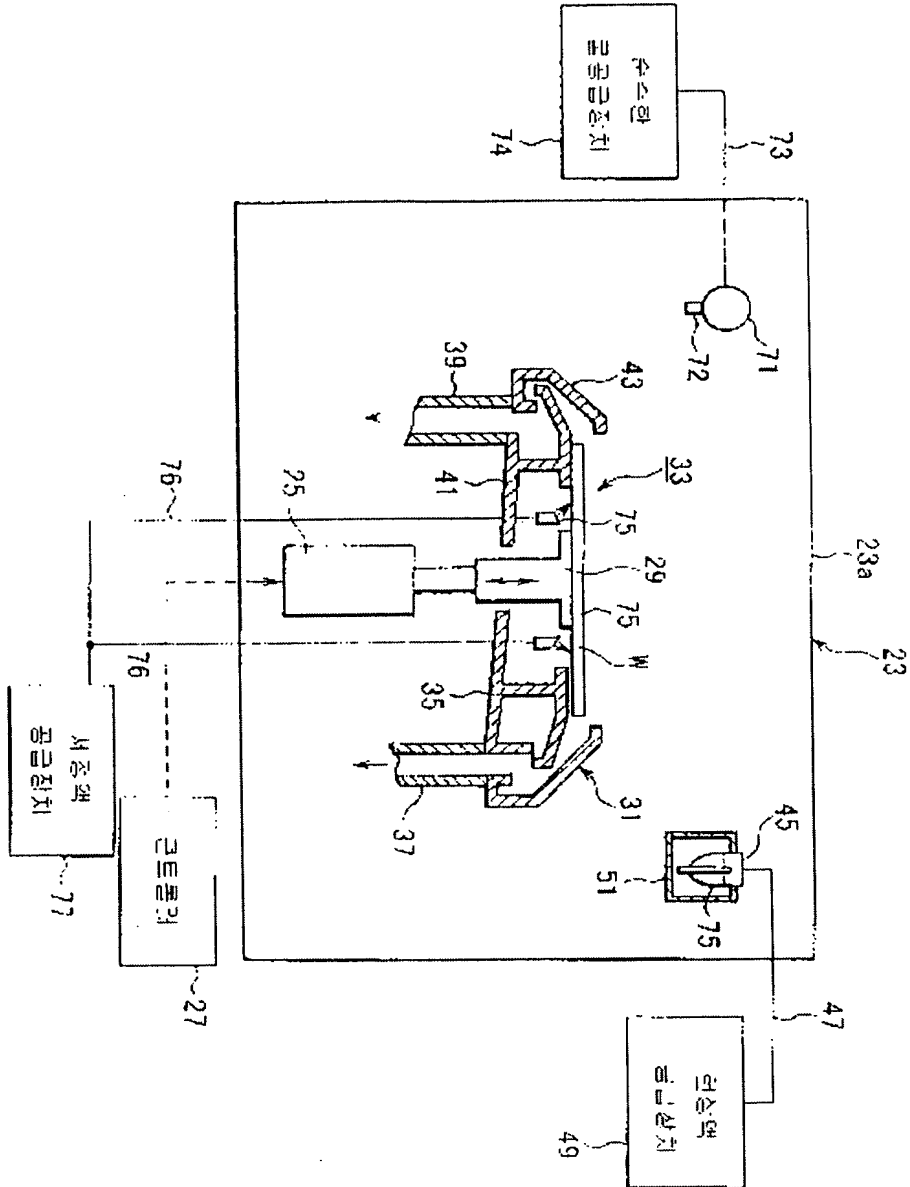
제 18 항에 있어서, 복수의 상기 노즐은 노즐컨테이너부에서 서로서로 인접하여 위치한 장치.

청구항 20

제 17 항에 있어서, 중앙부의 근처에서 상기 노즐의 다공막의 길이는 바깥쪽에서의 상기 노즐의 다공막의 길이보다 긴 장치.

도면





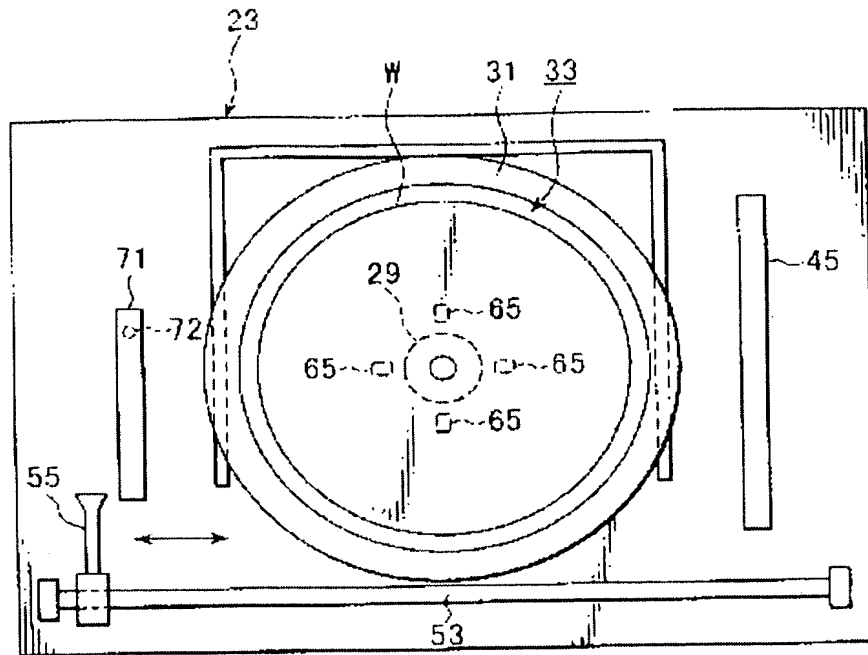


図3

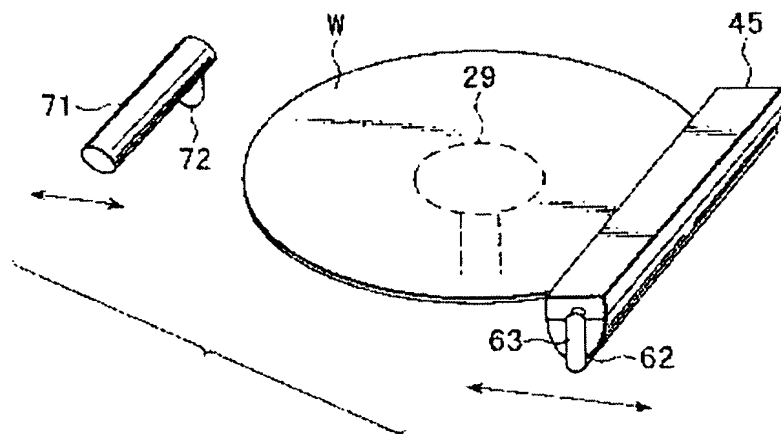


FIG. 5

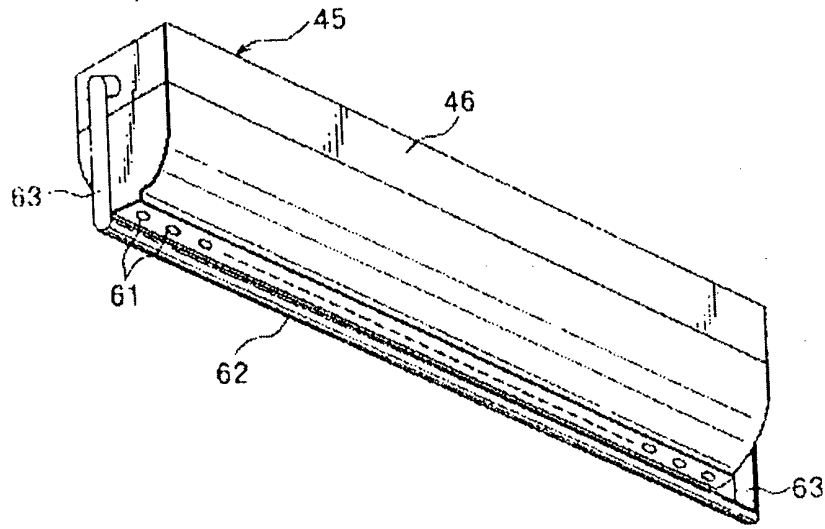


FIG. 6

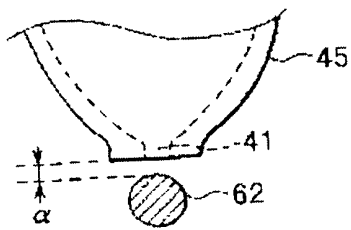
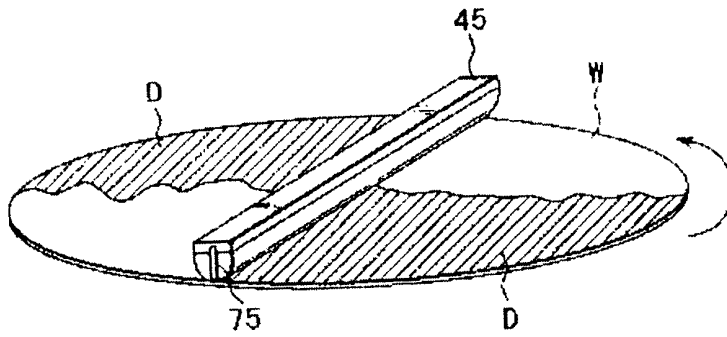
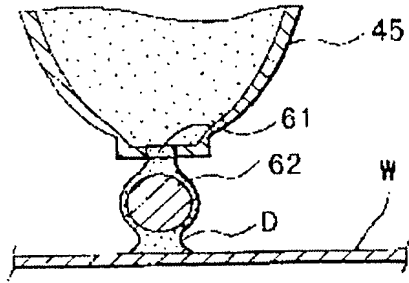


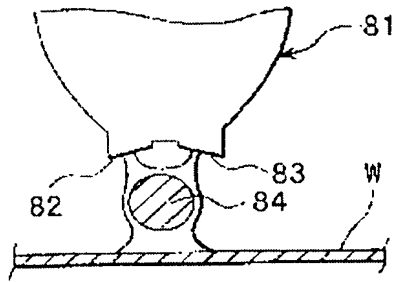
FIG. 7



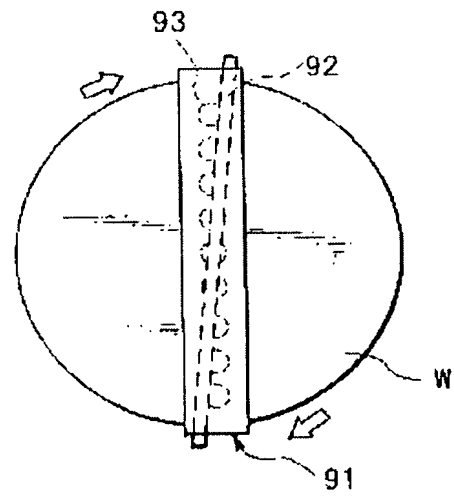
도 9A



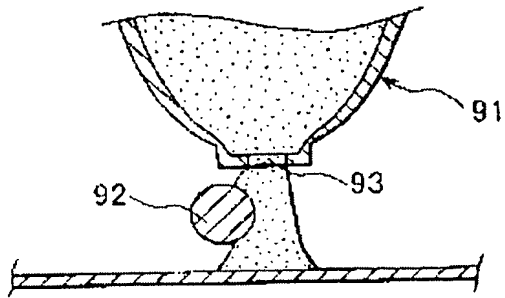
도 9B



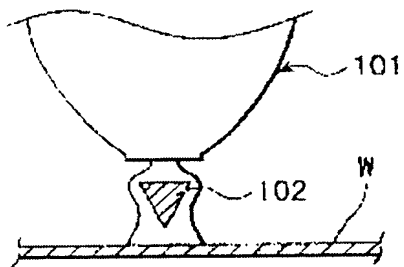
도 9C



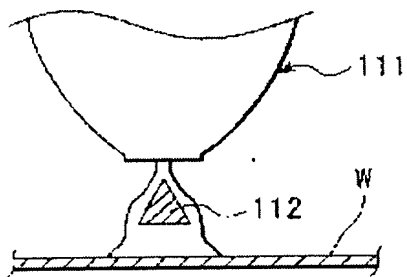
도면 11



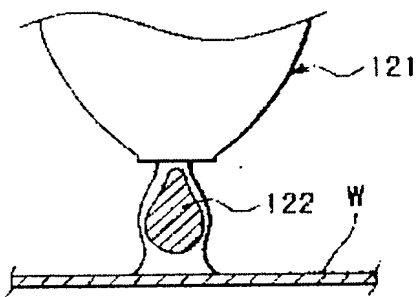
도면 12



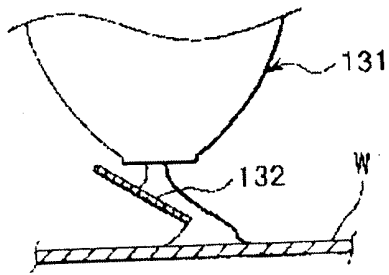
도면 13



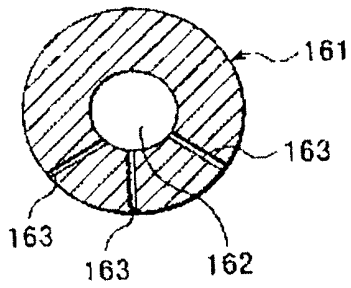
도면 14



도 15



도 16



도 17

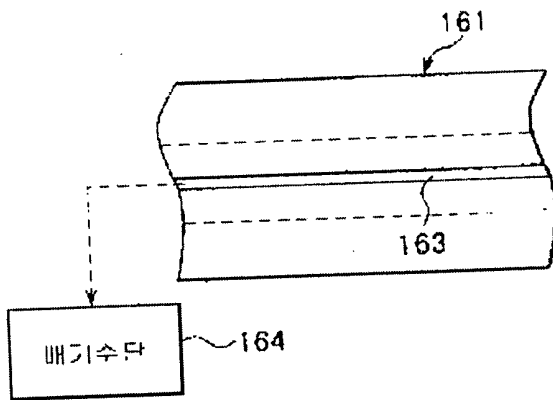


図18

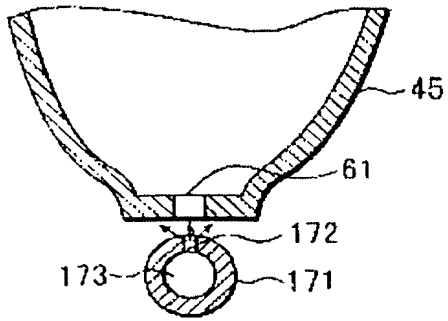


図19

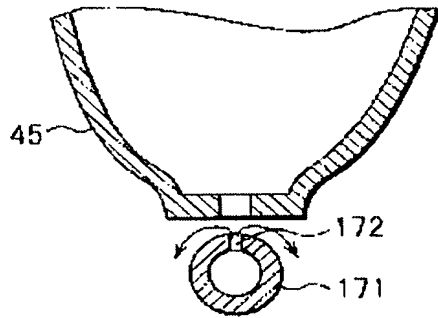


図20

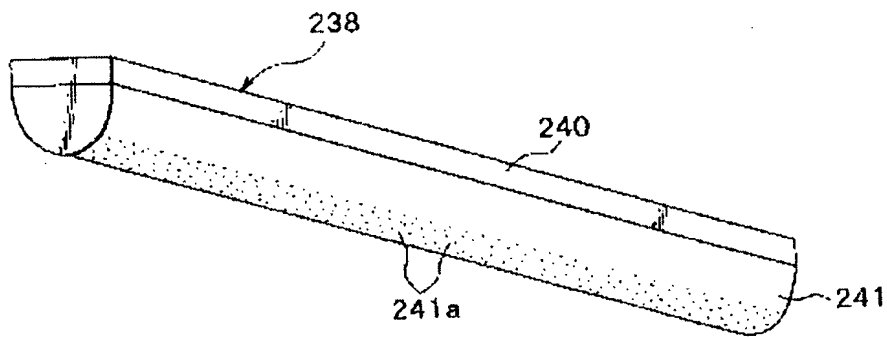


図21

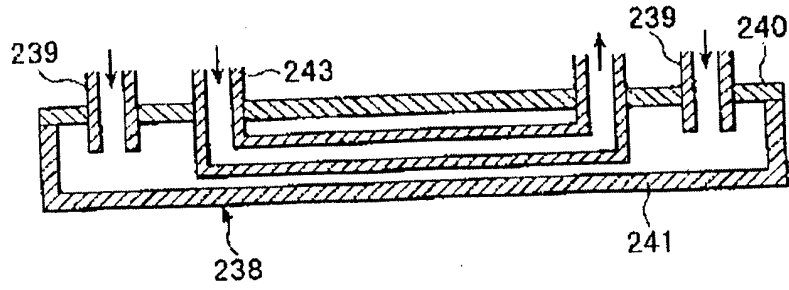


図22

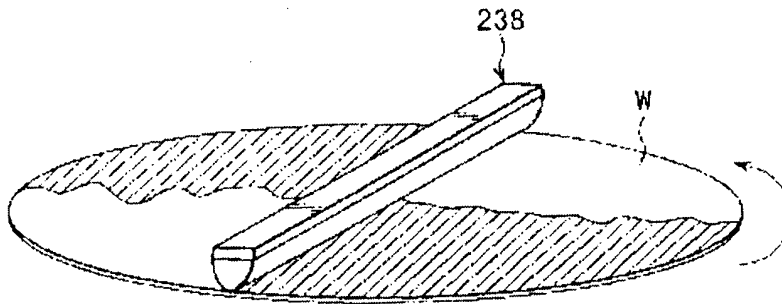


図23

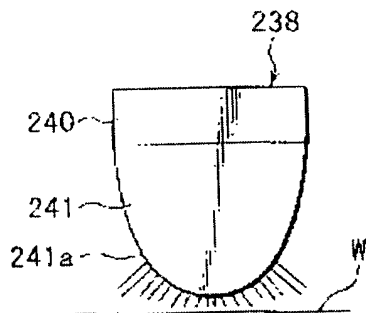
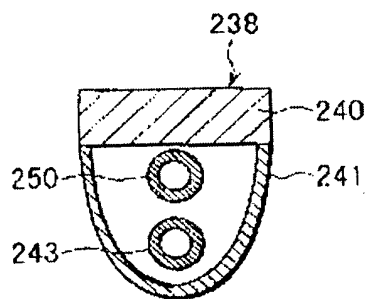
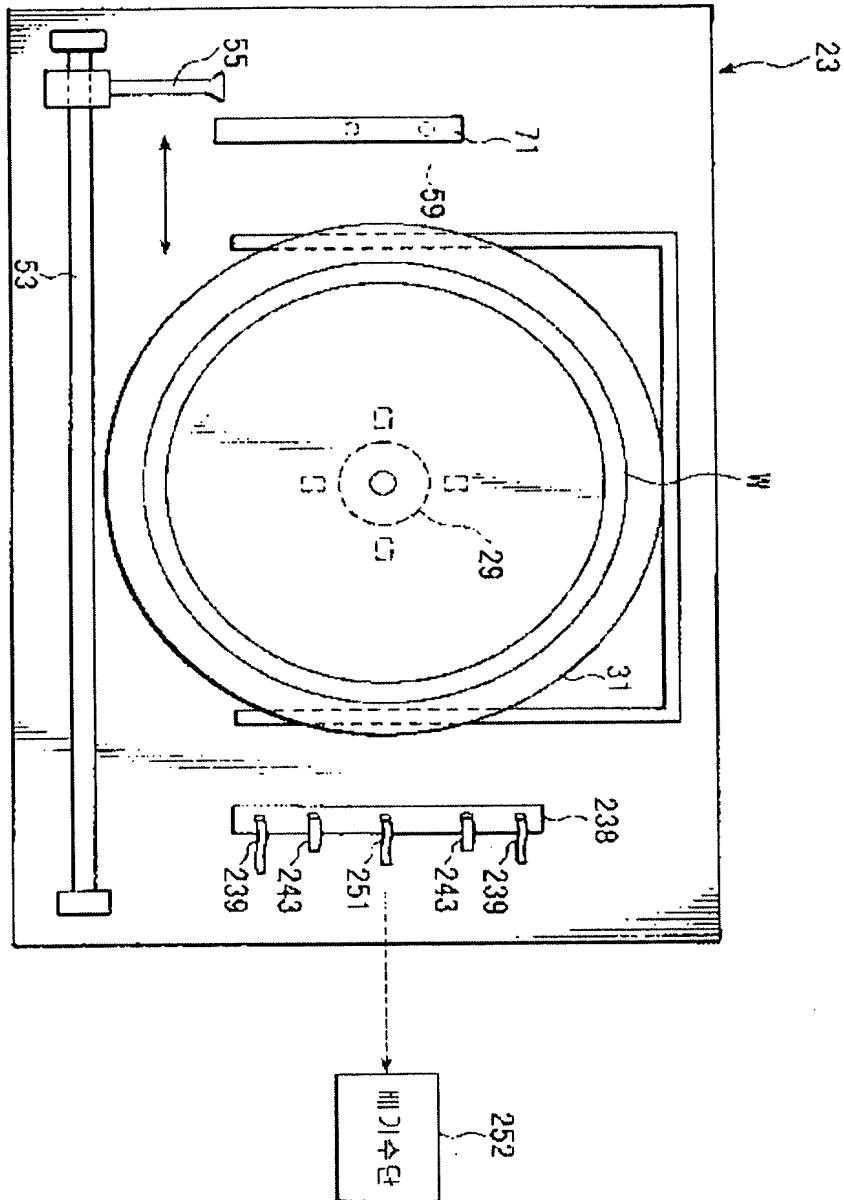
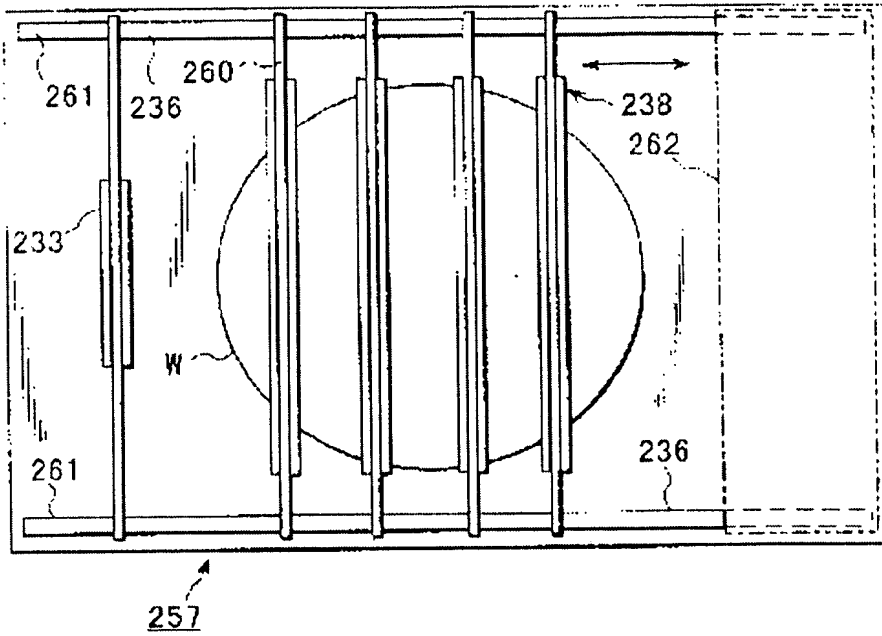


図24

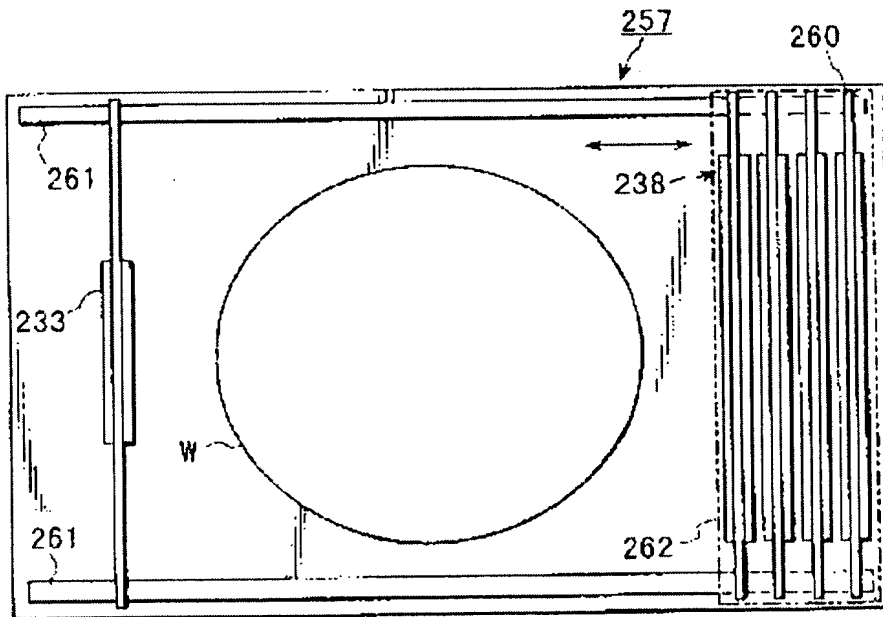




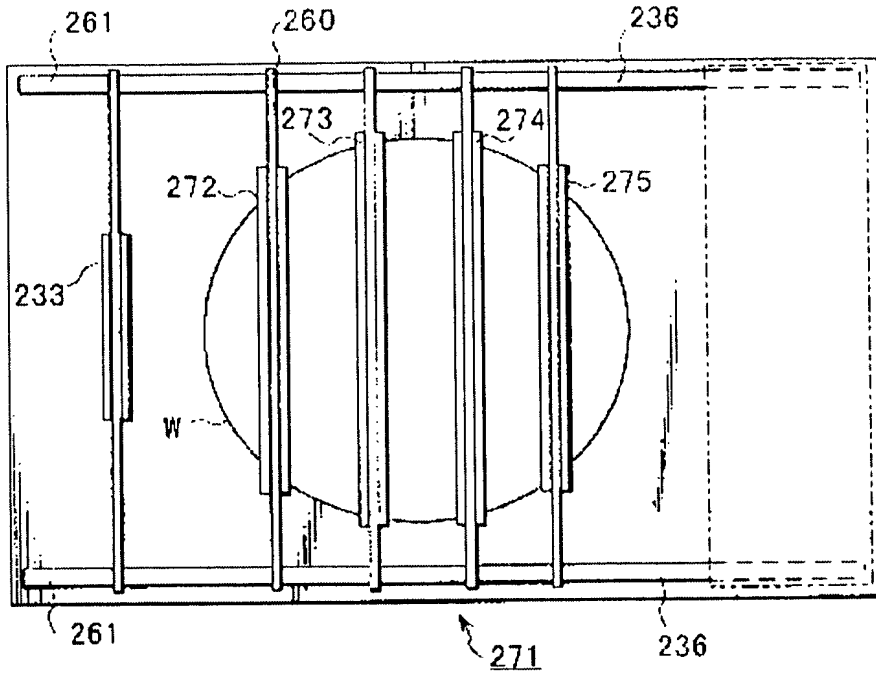
도 26



도 27



도면 22



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.